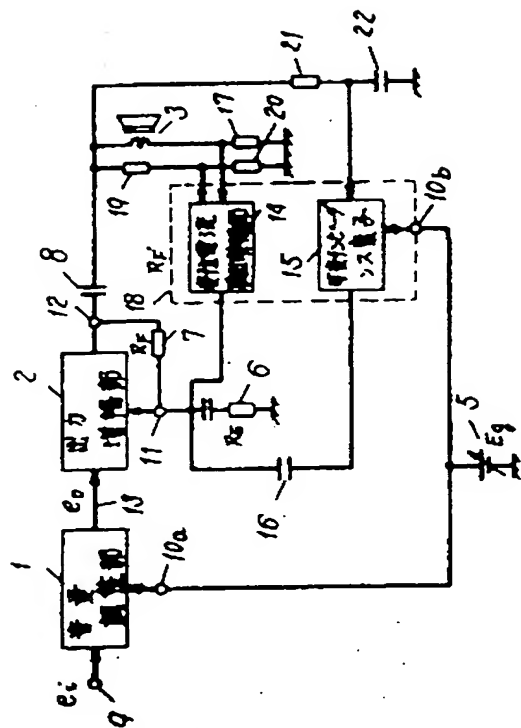


## Patent Abstracts of Japan

TITLE : LOW-FREQUENCY-RANGE  
COMPENSATING CIRCUIT



**CONSTITUTION:** The output of voice output amplifier 2 whose output level is varied by sound volume regulator 1 is fed back via the 1st feedback path of resistance 7, the 2nd feedback path of displacing current detecting amplifier 14 which detects the current of the voice coil of speaker 3, and the 3rd feedback path of resistance 21, capacitor 22 and variable impedance element 15 constituting LPF. Element 15 is adjusted by the same regulator 5 as that of sound volume regulation part 1. Through those feedback paths, low-frequency-range compensation is done greatly when the output level is low to compensate the deficiency with respect to the low- frequency range and the extent of the compensation is reduced during a large-output period to prevent an increase in the distortion of the amplifier.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭56—143714

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 G 5/02

識別記号

庁内整理番号  
7154—5 J

⑰ 公開 昭和56年(1981)11月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ 低音補償回路

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 特 願 昭55—47092

⑳ 発 明 者 笹部馨

㉑ 出 願 昭55(1980)4月9日

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉒ 発 明 者 崎道繁幸

㉓ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

㉔ 発 明 者 永井裕之

㉕ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

低音補償回路

2、特許請求の範囲

(1) 音量調整器で直流制御電圧が変えられることにより音声出力レベルが変化される音声出力増幅器を設け、その増幅度を設定する帰還回路として、上記増幅器の出力を抵抗とコンデンサとの直列回路または抵抗のみで帰還するように構成された第1の帰還路と、スピーカのボイスコイルに流れる変位電流を検出増幅して帰還するように構成された第2の帰還路と、上記増幅器の出力をローパスフィルタと可変インピーダンス素子との直列回路を介して帰還するように構成された第3の帰還路とを並列にして設け、前記第3の帰還路の可変インピーダンス素子のインピーダンスを上記音量調整器の動作と連動して変化させるように構成したことを特徴とする低音補償回路。

(2) 可変インピーダンス素子のインピーダンスを音量調整器に加える直流制御電圧によりともに変

化させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の低音補償回路。

(3) 音声出力レベルが上昇されたときに可変インピーダンス素子のインピーダンスが低下されるように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の低音補償回路。

3、発明の詳細な説明

本発明は、オーディオアンプ等の低周波音声出力の聴感上の補正をするための回路に関し、出力レベルが低い時に低音域の出力レベルを持ち上げるとともに、出力レベルが高くなると全音域の出力レベルを平坦化する低音補償回路を提供するものであり、特に、低出力時の低音感を補償しようとするものである。

従来、テレビ、ラジオ、ステレオ等の音響機器においては、その出力周波数特性が広帯域にわたって平坦化されているため、出力レベルを低くした場合に低音感の不足を招いていた。これは音圧レベルが等しい場合に聴感上は中域周波数(1kHz近辺)よりも低域周波数が低く知覚されるためで

あり、これの補償にトーンコントロール、ラウドネスなどの補正手段が設けられている。

ところが、これら補正手段は、出力レベルを高くした場合にアンプの歪増加をきたし、すなわち中域の出力に比べてトーンコントロールやラウドネス等で持ち上げた低域での出力レベルが増幅器の定格を超える程度にまで増大するために波形歪等を生じる恐れがあった。

さらに、これらの補正手段は、スピーカ特性には全く無関係であり、例えば小口径のスピーカを用いる場合に低音感を出そうとするとトーンコントロールやラウドネスコントロールなどを強くかける傾向になるため、上記問題点を更に増大させることになっていた。

そこで、本発明は以上の如き問題点を解決し、出力レベルの低い時に低音補償を大きくかけて聴感上の低域不足を補うと共に、大出力時には補償量を少なくして増幅器の歪増加を抑えることのできる回路を提供することを目的とするものである。

第3図において、スピーカ3のボイスコイルに直列に抵抗17を挿入し、さらに抵抗19、20を設けて、スピーカ3、抵抗17、19、20でブリッジ回路を構成し、このブリッジ回路のそれぞれの接続点を変位電流検出増幅部14に入力しその出力を出力増幅器2のフィードバック端子11に帰還している。

さらに、増幅器2の出力信号を、抵抗21とコンデンサ22で構成するローパスフィルタを介して可変インピーダンス素子16に入力し、その出力はコンデンサ18を介して前記フィードバック端子11に帰還している。

ここで、可変インピーダンス素子16のインピーダンスは制御端子10bに印加される直流電圧により変化し、音量調整部1と同一の調整器6により制御するよう構成する。

さて、第3図からも明らかなように、抵抗値 $R_F$ の抵抗7による第1の帰還路、変位電流検出増幅部14を主体とする第2の帰還路、および可変インピーダンス素子16を主体とする第3の帰還路

以下、実施例を示す図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は音声増幅器の基本的な構成を示すブロック図である。ここで、1は音量調整部、2は出力増幅部、3はスピーカ、6は音量調整器であり、制御端子10に印加する直流電圧 $E_g$ により、この音量調整器6の入力端子9（入力レベルをe1とする）と出力端子（出力レベルをe0とする）13間の信号伝達特性を第2図特性Aの如く変化させる。また、出力増幅部2のフィードバック端子11はコンデンサを介して抵抗8（抵抗値を $R_E$ とする）で接地され、出力端子12との間に帰還抵抗7（抵抗値を $R_F$ と記載する）が接続されている。

このような構成による増幅器の電圧増幅度 $A_v$ はおおむね次式により示される。

$$A_v \approx R_F / R_E$$

第3図は本発明による低音補償回路の基本的な構成を示すブロック図である。ここで第1図と同等の部分には同番号を付している。

は、互いに並列に接続された形態となり、その合成帰還抵抗（ $= R_F \cdot R_F' / (R_F + R_F')$ ）は第4図の如き特性となる。ここで $R_F'$ は第2、第3の帰還路の合成抵抗であり第5図に示す如き変化特性を有する。すなわち、第2の帰還路は特性Eに示すごとく、低域の変位電流により低域の帰還抵抗が増大する。また、第3の帰還路は制御電圧 $E_g$ により帰還抵抗が変化し、出力レベルの低い場合には特性C、出力レベルの高い場合は特性Dのとき変化特性を示す。なお、ここで第2、第3の帰還路が交流的な帰還であることは第5図の特性からも明らかであろう。

従って、以上の如く構成した第3図の回路は、全体として第6図に示す如き総合出力特性を持つ。すなわち、出力レベルの低い場合には、第5図特性Cのように第3の帰還路のインピーダンスが十分高いため、その合成帰還抵抗は第1の帰還路の抵抗 $R_F$ と第2の帰還路の抵抗 $R_F'$ （交流インピーダンス）との並列回路となる。ここで $R_F \geq R_F'$ の如く定数を設定しておくことにより、第6図の特

性Hのごとき出力特性を持たせることができる。

一方、出力レベルを高くすると第3の帰還路の抵抗が低下して第5図の特性Dとなり、 $R_F \gg R_F'$ となるためにその総合出力特性は第6図Fの如き特性となる。すなわち、出力レベルの低い時には低音部の出力レベルが高くなり、聴感補償されたアンプ出力が得られ、出力レベルが高い場合は全帯域にわたって平坦な出力特性となり、従来のトーンコントロール等で発生していた問題点を解決できるものである。

次に、実施例により本発明の効果をより具体的に示す。

第8図は、本発明による低音補償回路の一実施例であり、第4図の基本構成を具体化したものである。第8図において音量調整部1、可変インピーダンス素子16として集積回路素子AN5733（松下電子工業株式会社製）を用い、出力増幅部2として集積回路素子AN7168（松下電子工業株式会社製）を用いる。また、スピーカとして口径8cm、インピーダンス8Ω、抵抗17=0.47Ω、抵抗19

特開昭56-143714(3)

=1.5KΩ、抵抗20=82Ω、抵抗21=4.7KΩ、抵抗23=3.9KΩ、抵抗24=10KΩ可変抵抗器、抵抗25=1KΩ、抵抗26=56KΩ、抵抗27=5.6KΩ、抵抗28=180Ω、抵抗7=33KΩ(=R<sub>F</sub>)、抵抗6=120Ω(=R<sub>E</sub>)、コンデンサ8=2200μF、コンデンサ22=3.3μF、コンデンサ10=10μF、コンデンサ20=0.12μF、コンデンサ30=0.22μFとする。トランジスタ31は2SC1685（松下電子工業株式会社製）とする。出力増幅部には17、5VとV<sub>CC</sub>=12Vの電圧を印加する。

かかる回路構成において、入力端子9にオーディオスイープ信号を入力した結果、音量調整器（抵抗24）を最大出力レベル4.5Wにした場合第6図Fに示すごとく、ほぼ平坦な出力特性が得られた。音量調整器を絞って1KHzにおける出力レベルを0.1Wに設定した場合は、80Hzにおける出力レベルは1KHzに比較して12dB高くなり（1.5W）低域の聴感上の音量不足を十分補償できることが確認できた。

以上、述べたごとく、本発明による低音補償回路は出力レベルを低くした場合に低音部の出力レベルを持ち上げて聴感上好ましい補正を行なうことができるのみならず、高出力時の過補償をも無くしているため極めて効果的な音声出力回路が実現でき、その実用価値は大なるものである。

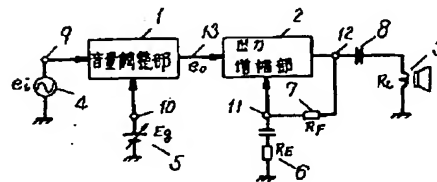
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は音声出力増幅器の基本的構成を示すブロック図、第2図は音量調整部の特性を示す特性図、第3図は本発明の一実施例における低音補償回路を含む音声出力増幅器の回路図、第4図および第5図は第3図の増幅器の帰還抵抗を示す特性図、第6図はその増幅器の出力特性図、第7図はその具体回路図である。

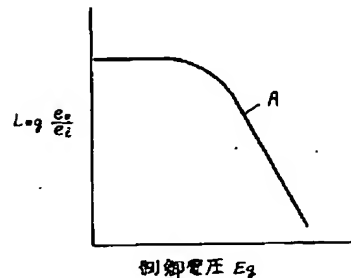
1 ……音量調整部、2 ……出力増幅部、3 ……スピーカ、7 ……帰還抵抗、5 ……音量調整器、14 ……変位電流検出増幅部、16 ……可変インピーダンス素子、21, 22 ……ローパスフィルター。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

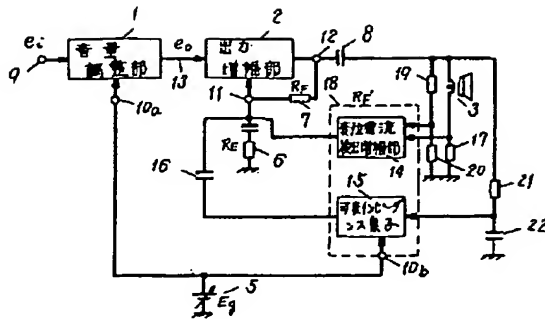
第 1 図



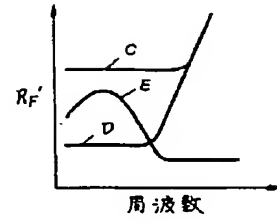
第 2 図



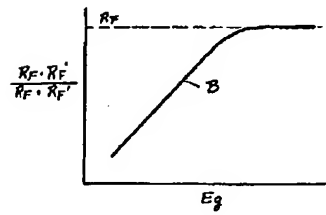
第 3 図



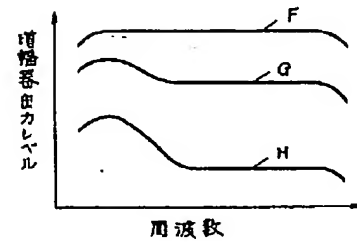
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

